



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 100 46 584 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 01 D 5/14
H 03 K 7/08
H 04 L 5/22
// B60K 26/04, B60R
16/02

②1 Aktenzeichen: 100 46 584.6
②2 Anmeldetag: 20. 9. 2000
④3 Offenlegungstag: 4. 4. 2002

DE 100 46 584 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE; Siemens
Automotive Corp., Auburn Hills, Mich., US

⑦4 Vertreter:
Zedlitz, P., Dipl.-Inf.Univ., Pat.-Anw., 80331
München

⑦2 Erfinder:
Bolz, Stephan, 93102 Pfatter, DE; Jansseune, Luc,
Toulouse, FR; Neugaertner, Joerg, 93051
Regensburg, DE

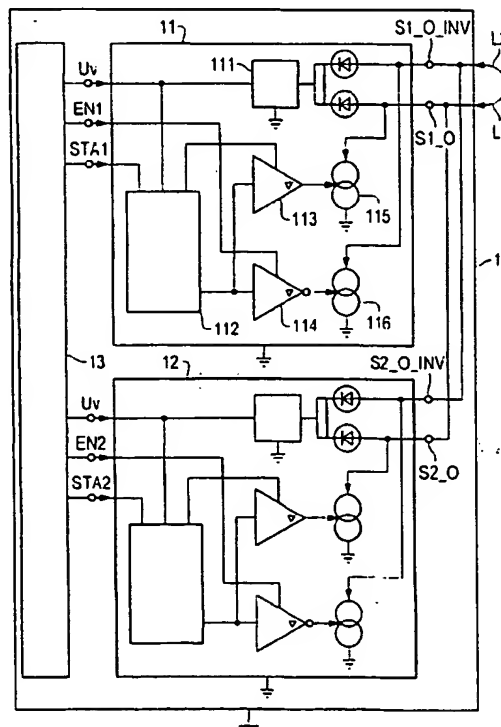
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 42 10 189 C2
DE 36 15 463 A1
DE-OS 25 21 388
FR 25 96 596
EP 1 01 528 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sensoreinrichtung

⑤7 Eine Sensoreinrichtung hat mindestens eine Sonso-
reinheit (11), die über zwei Leitungen (L1, L2) mit Strom
von einer Steuereinrichtung (2) versorgt wird und die Mit-
tel hat zum Modulieren des Stroms auf den zwei Leitun-
gen (L1, L2), um ein Sensorsignal an die Steuereinrich-
tung (2) zu übertragen. Die Modulation des Stroms in der
ersten Leitung (L1) ist komplementär zu der Modulation
des Stroms in der zweiten Leitung (L2).



DE 100 46 584 A 1

ist elektrisch leitend über die Verbindungsleitungen L1 und L2 mit der Sensoreinrichtung 1 verbunden. Die Steuereinrichtung 2 umfasst eine Schnittstelleneinheit 21 und eine Recheneinheit 22. Die Schnittstelleneinheit 21 umfasst eine erste Schnittstellenuntereinheit 211, die mit der zweiten Verbindungsleitung L2 elektrisch leitend verbunden ist und eine zweite Schnittstellenuntereinheit 212, welche elektrisch leitend mit der ersten Verbindungsleitung L1 verbunden ist. Die erste Schnittstellenuntereinheit 211 und die zweite Schnittstellenuntereinheit 212 unterscheiden sich lediglich dadurch, dass sie ausgelegt sind zum Auswerten der jeweils komplementären Modulation des Stroms auf den Verbindungsleitungen L2 und L1. Im folgenden ist daher im Detail exemplarisch lediglich die erste Schnittstellenuntereinheit 211 beschrieben.

[0017] Die erste Schnittstellenuntereinheit 211 hat eine Versorgungseinheit 2111, die den Strom in der zweiten Verbindungsleitung L2 erzeugt. Ferner ist in der ersten Schnittstellenuntereinheit 211 in der zweiten Verbindungsleitung L2 ein Messwiderstand R_M angeordnet, der einer Messeinrichtung 2112 zugeordnet ist, die den Strom in der zweiten Verbindungsleitung L2 erfasst. Ausgangsseitig ist die Messeinrichtung 2112 elektrisch leitend mit einer Sprungeinheit 2113 und einer Diagnoseeinheit 2114 verbunden. Die Sprungeinheit 2113 verfügt über Schaltungsmittel zum Erkennen eines Stromsprungs in der zweiten Verbindungsleitung L2, dessen Amplitude der Stromänderung entspricht, der sich beim Ein- oder Ausschalten der dem jeweiligen invertierenden Trennverstärker 114 zugeordneten Stromquelle 116 der ersten oder zweiten Sensoreinheit 11, 12 ergibt – also im bevorzugten Ausführungsbeispiel 7 mA.

[0018] Die Sprungeinheit 2113 ist somit in ihrer Funktion ein Demodulator, der das pulsweitenmodulierte Stromsignal der zweiten Verbindungsleitung L2 demoduliert, es in ein zeitlich proportionales digitales Spannungssignal übersetzt und dieses digitale Signal zur weiteren Verarbeitung an die Recheneinheit 22 weiterleitet.

[0019] In der Diagnoseeinheit 2114 sind Schaltungsmittel derart angeordnet, dass sie Fehler in der Sensoreinrichtung 1 oder der Verbindungsleitung L2 durch Auswertung des von der Messeinrichtung 2112 gemessenen Stroms und durch Überwachung der Ausgangsspannung der Versorgungseinheit 2111 ermitteln kann. Die Diagnoseeinrichtung 2114 ist ausgangsseitig mit der Recheneinheit 22 verbunden.

[0020] Die Recheneinheit ermittelt dann abhängig von der jeweiligen Pulsweite des von der Sprungeinheit 2113 empfangenen Signals den Wert der Meßgröße, die von der Sensoreinrichtung 1 erfasst wurde.

[0021] In Fig. 4 sind die Signalverläufe der Ausgangsleitung S1_O der ersten Sensoreinheit 12, der komplementären Ausgangsleitung S1_O_INV der ersten Sensoreinheit 12, der Ausgangsleitung S2_O der zweiten Sensoreinheit 12, der komplementären Ausgangsleitung S2_O_INV der zweiten Sensoreinheit 12, der ersten Verbindungsleitung L1, der zweiten Verbindungsleitung L2, der Statusleitungen ST1, ST2 und der Enable-Leitungen EN1, EN2 über die Zeit t aufgetragen. Dabei ist mit t_0 ein Bezugszeitpunkt bezeichnet und mit t_p die Periodendauer der Pulsweitenmodulation. Die jeweilige Pulsbreite, z. B. t_B , ist ein Maß für den Wert des jeweils erfassten Sensorsignals.

[0022] Wie aus dem Stromverlauf in der ersten und zweiten Verbindungsleitung L1 und L2 ersichtlich, erfolgt die Modulation komplementär und dadurch wird erreicht, dass die Summe der Ströme durch die ersten und zweiten Verbindungsleitungen L1 und L2 immer einen konstanten Wert hat. Dadurch ist eine geringe EMV-Abstrahlung gewährleistet, die noch dadurch verringert werden kann, dass die ersten und zweiten Verbindungsleitungen als verdrehte Leitungen

ausgeführt sind.

[0023] Die Sensoreinrichtung 1 zeichnet sich dadurch aus, dass sie nur über die erste und zweite Verbindungsleitung L1, L2 mit der Steuereinrichtung 2 verbunden ist. Somit ergibt sich eine erhebliche Einsparung an Leitungen, die zu einer deutlichen Verringerung der Kosten des Einbaus einer derartigen Sensoreinrichtung in einem Kraftfahrzeug führt. So sind, falls die Sensoreinrichtung den Pedalwert eines Fahrpedals erfasst, nur zwei Leitungen durch die sogenannte Firewall zwischen der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs und dem Motorraum zu führen und abzudichten.

[0024] Die Sensoreinrichtung kann darüber hinaus auch bei Ausfall einer Sensoreinheit 11 oder 12 und im Falle eines Leitungsbruchs einer der Verbindungsleitungen L1 und L2 noch jeweils Sensorsignale an die Steuereinrichtung 2 übertragen, wodurch ein sehr hohes Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit gewährleistet ist. Eine entsprechende Diagnose, welcher Fehler vorliegt, kann dann durch Auswerten der Ströme in den Verbindungsleitungen L1 und L2 durchgeführt werden.

[0025] Vorteilhaft ist ferner, wenn das Ausgangssignal des Sensorelements 112 in digital serieller Form zu Verfügung gestellt ist. Dann benötigt die Recheneinheit keinen Analog-Digital Wandler, bevor sie den Wert der zu erfassenden Meßgröße ermittelt.

[0026] Vorteilhaft ist ferner, wenn über die Verbindungsleitungen L1, L2 Status-Informationen der Sensoreinrichtungen übertragen werden. So ist eine präzisere Diagnose der Sensoreinrichtung durch die Steuereinrichtung möglich.

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung mit mindestens einer Sensoreinheit (11, 12), die über zwei Leitungen (L1, L2) mit Strom von einer Steuereinrichtung (2) versorgt wird und die Mittel hat zum Modulieren des Stroms auf den zwei Leitungen (L1, L2), um ein Sensorsignal an die Steuereinrichtung zu übertragen, wobei die Modulation des Stroms in der ersten Leitung (L1) komplementär ist zu der Modulation des Stroms in der zweiten Leitung (L2).
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Pulsweiten-Modulieren ausgebildet sind.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Modulieren des Stroms ausgebildet sind zum Erzeugen eines digitalen seriellen Datenstroms.
4. Sensoreinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zusätzlich ausgebildet sind zum Übertragen von Status-Informationen des Sensors und/oder der Leitungen.
5. Sensoreinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Sensoreinheiten (11, 12) vorgesehen sind und dass jeder Sensoreinheit (11, 12) Mittel zum Modulieren des Stroms zugeordnet sind und dass Synchronisierungsmittel vorgesehen sind, die so ausgebildet sind, dass die Sensorsignale der einzelnen Sensoreinheiten (11, 12) zeitlich multiplexed übertragen werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG 2

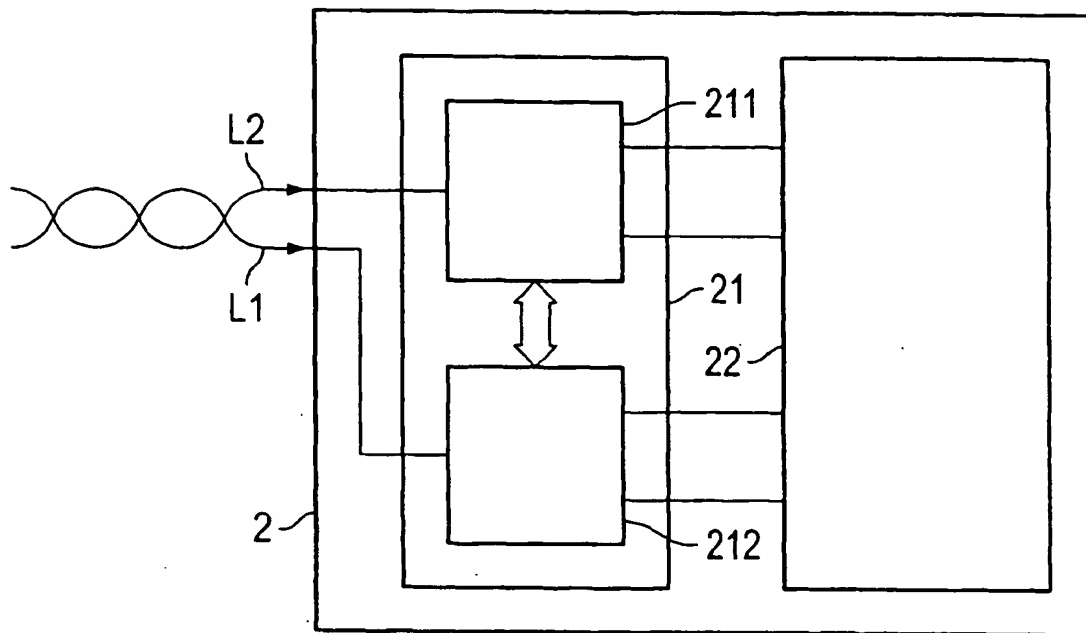


FIG 3

